Aus der konservierenden Abteilung
Leiter: Prof. Dr. J. Münch
des zahnärztl. Instituts der Universität
Würzburg
Direktor: Prof. Dr. P. Wustrow

Über die verschiedenen Verankerungsmöglichkeiten von Amalgamkronen

Inaugural-Dissertation
verfaßt und der
Hohen Medizinischen Fakultät
der Bayer. Julius Maximilians-Universität Würzburg
zur Erlangung der Doktorwürde in der Zahnheilkunde

vorgelegt von
Hans-Joachim Theil
Zahnarzt aus Gößnitz

1936

Buchdruckerei M. Hofmann, Würzburg, Landwehrstraße 19

Gedruckt mit Genehmigung
der Medizinischen Fakultät der Universität Würzburg

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Referent: Prof. Dr. J. Münch

Meinen lieben Eltern

in Dankbarkeit gewidmet!

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41549802_0035

Über die verschiedenen Verankerungsmöglichkeiten von Amalgamkronen

Die wirtschaftlichen Verhältnisse, die sich in den Nachkriegsjahren immer schlechter gestaltet haben, stellten auch im zahnärztlichen Berufe die Forderung, für ein Minimum an finanziellem Aufwand dem Patienten einen Ersatz zu schaffen, der gleichzeitig ein Optimum an Funktionstüchtigkeit und physiologischen Eigenschaften bietet. Es wird jeder Zahnarzt in seiner Praxis eine beträchtliche Anzahl von Patienten haben, die einen Ersatz für eine zerstörte Molarenkrone benötigen, aber nicht über die Geldmittel verfügen, die man für eine Goldkrone verlangen muß. Unter derartigen Verhältnissen hat wieder in erhöhtem Maße die Amalgamkrone Anwendung gefunden, die lange Jahre hindurch in der „Praxis aurea" vollkommen in den Hintergrund getreten war. Diese ablehnende Stellungnahme zur Amalgamkrone war jedoch unbegründet, denn es ist durchaus nicht so, daß in jedem Falle dem Patienten mit einer Überkapselung eines Zahnstumpfes durch eine Goldkrone mehr gedient ist als mit einer Amalgamkrone.

Es ist bekannt, daß Adolf Witzel sich um das Amalgam als Füllmaterial große Verdienste erworben hat und er auf Grund seiner Forschungen zu der Erkenntnis gelangt ist, daß man sehr gut mittels dieses Materials funktionstüchtige Kronen aufzubauen in der Lage ist, die dem Ersatz durch Überkapselung in nichts nachstehen.

Witzel sagt, es gebe, abgesehen von der wirtschaftlichen Lage der Patienten, Fälle, in denen Mangel an Raum die Art des Kronenersatzes (Goldkrone) geradezu unmöglich mache, so daß auch hier das Bedürfnis nach Ergänzung fühlbar werde.

Er meint damit die Fälle, in denen sich der Hauptantagonist, wie es häufig vorkommt, bereits stark verlängert hat und in die bestehende Lücke der verlorengegangenen Molarenkrone hineingewachsen ist. In solchen Fällen hält Witzel den Kronenersatz durch eine Goldkappe überhaupt für unmöglich, es sei denn, man schleift von der Kaufläche des Hauptantagonisten große Partien weg, um für die Goldkapsel Raum zu schaffen.

Wie ich schon anfangs kurz erwähnt habe, handelt es sich in der Mehrzahl der Fälle wohl um Molaren, bei denen die Kaufläche derart zerstört ist, daß die nach Entfernung des kariösen Zahnbeines übrig bleibenden Seitenwände völlig unterminiert sind, so daß dieselben ebenfalls fallen müssen

(Münch), um Molaren, die soweit zerstört sind, daß sie mit ihrem Antagonisten nicht mehr artikulieren noch durch eine einfache Füllung irgend welcher Art zur Artikulation gebracht werden können, oder um solche Molaren, die früher große Füllungen getragen haben und bei deren Präparation man soviel infolge der Gebrechlichkeit ihrer Wände wegnehmen muß, daß letzten Endes nur noch ein Stumpf übrig bleibt. (Zeliska).

In allen diesen Fällen ist die Indikation für eine Amalgamkrone gegeben.

Ich möchte auch noch die Bedeutung der Amalgamkrone für die Sechsjahrmolaren erwähnen, die vielfach, wie wir es in der Praxis immer und immer wieder sehen können, schon nach gar nicht langer Zeit so tief zerstört sind, daß eine auch nur einigermaßen genügende Funktionstüchtigkeit durch eine einfache Füllung nicht mehr zu erzielen ist. Es handelt sich meist um schlecht gepflegte Mundhöhlen, wie wir sie bei Kindern oft finden, woran teils die Nachlässigkeit der Eltern, da diese ihre Kinder nicht zur Mundpflege anhalten, teils kalkarme Ernährung die Schuld tragen mag. Jedenfalls ist es bei solchen Patienten von vorn herein ausgeschlossen, einen Goldkronenersatz anzufertigen. Die symetrische Extraktion der vier ersten Molaren ist jedoch auch nur in verhältnismäßig wenigen Fällen angängig, zumal sich meist ein oder zwei dieser Molaren sehr gut noch durch einfache Amalgamfüllungen erhalten lassen.

Aus diesen kurzen Ausführungen geht hervor, daß das Anwendungsgebiet der Amalgamkrone durchaus nicht so klein ist, wie es der in der Praxis stehende Zahnarzt anzusehen pflegt, und es könnten eine ganze Anzahl zerstörter Molaren durch Amalgamkronen der Kaufunktion wieder nutzbar gemacht werden, die in der Praxis so oft der Zange verfallen; zum mindesten aber könnten die darauf angebrachten Amalgamkronen zur Vermeidung unregelmäßiger Zahnstellungen beitragen, denn auch der Ersatz einzelner Kronen der Seitenzähne nicht nur durch Amalgam-, sondern auch Goldkronen hat nach Adolf Witzel in aller erster Linie den Zweck, die Verlängerung der Gegenzähne zu verhüten.

Voraussetzung für jeden Kronenersatz, sowohl für den Gold- als auch den Amalgamkronenersatz, ist ein kräftiger Zahnstumpf, bei dem die Möglichkeit besteht, die Wurzelkanäle möglichst keimfrei zu machen. Denn auch Witzel vertritt schon am Ende des vorigen Jahrhunderts die Ansicht, die auch heute noch Gültigkeit besitzt, daß ein Kronenersatz, der technisch ideal zu nennen ist, natürlich für den Patienten keinen Zweck hat, wenn phatologische Veränderungen des Periodontiums nicht beseitigt werden können. Und es werde auch der

tüchtigste und gewissenhafteste Zahnarzt immer wieder durch Mißerfolge nach dem Ausfüllen der Wurzelkanäle dahin belehrt, daß die ausgeführte Füllung der Pulpakanäle keine vollkommene genannt werden könne. Unter solchen Verhältnissen sei dem Patienten wenig gedient, wenn eine jede kranke Wurzel mit einer Krone versehen werde, es müsse sich vielmehr die Erkenntnis Bahn brechen, daß die besten hygienischen Verhältnisse des Mundes durch Extraktion aller wertlosen Zahnstümpfe geschaffen werden. Da wir durch unsere verbesserten Wurzelbehandlungsmethoden heute in der Lage sind, einen großen Teil der sich im Paradentium abspielenden krankhaften Prozesse auszuheilen, so können wir den schon von Adolf Witzel aufgestellten Satz über die Extraktion aller wertlosen Stümpfe als gültig bestehen lassen.

So hat Witzel zusammenfassend folgende 3 Gesichtspunkte aufgestellt, für die er Zahnstümpfe mit Alamgam- oder anderen Kronen versehen wissen will, wenn hierdurch:

1. „die Artikulation zwischen erkrankten Kronen der Seitenzähne wieder herzustellen und die Kaufunktion zu heben ist,"
2. „Extraktionen und die danach immer auftretenden Verschiebungen und Lückenbildungen zwischen den Zähnen umgangen werden können,"
3. „gute Stützpunkte für Zahnersatzstücke geschaffen werden können."

Das sind seines Erachtens die Gesichtspunkte, die bei der Indikationsstellung für Amalgamkronen sowie Goldkronen in Betracht kommen können.

Bevor ich zur Besprechung der verschiedenen Verankerungsmöglichkeiten einer Amalgamkrone komme, möchte ich auf die im allgemeinen zwar bekannten, immerhin jedoch erwähnenswerten Eigenschaften des zum Aufbau solcher Kronen zur Verwendung kommenden Materials eingehen.

Es ist von großer Wichtigkeit, daß man zum Kronenbau aus Amalgam ein Material benützt, welches nicht allein einen guten Randschluß auch für die Zeit nach dem abgeschlossenen Abbindungsprozeß behält, sondern auch unbedingt zuverläßig erhärtet, innerhalb 12 Stunden kau- und kantenfest ist, sich nach 24 Stunden auch als umfangreiche hohe Amalgamkrone gut schleifen, glätten und polieren läßt und auch von den Säuren, die sich in der Mundhöhle bilden, möglichst wenig angegriffen wird (Witzel). In seiner Dissertationsschrift führt Ohme folgende fünf Forderungen an, die an ein gutes Amal-

gam gestellt werden müssen:

1. „Die direkte Verbindung mit Quecksilber zu einer breiförmigen Masse, ohne jede Kornbildung.
2. „Diese Paste muß sich leicht stopfen lassen und muß in ca. 3—5 Stunden bei Mundtemperatur vollkommen erhärtet sein."
3. „Nach dem Erhärten sollen besonders Ecken und Kanten so fest geworden sein, daß beim Kauakt die Gefahr des Abbröckelns oder gar Abbrechens nicht mehr besteht."
4. „Nach Erhärtung soll das Amalgam keine Formveränderungen eingehen, damit ein exakter Randschluß gesichert bleibt."
5. „Ein Amalgam soll gegen Mundflüssigkeiten genügende Widerstandskraft besitzen und soll möglichst seine Farbe nicht verändern."

So selbstverständlich diese fünf Forderungen klingen mögen, so schwer ist es andererseits, ein Amalgam herzustellen, das allen diesen Anforderungen gerecht wird. Es ist bekannt, daß die meisten Amalgame beim Erhärten ihre Form mehr oder weniger verändern. Über diese Vorgänge beim Erhärten des Amalgams sind in neuerer Zeit interessante Untersuchungen angestellt worden, von denen ich einige Resultate der Schrift „Edelmetallegierungen und Amalgame" 1930, Meußer Berlin (Sterner-Rainer) entnehme. Aus diesen Ausführungen geht hervor, daß fortlaufende Kontraktion die Amalgame mit einem Silbergehalt von 30—40 % aufweisen; das mit 50 % Spänen hergestellte Amalgam zieht sich ebenfalls anfangs zusammen, beginnt aber nach 12 Stunden zu expandieren, erreicht nach fünf Tagen das ursprüngliche Volumen und endet nach 30 Tagen mit einer geringen Ausdehnung von 3,5 mm ^{3}/cm ^{3}. Amalgam aus 60 % Spänen weißt nach einer Stunde nur eine geringe Schrumpfung auf, zeigt jedoch nach 30 Tagen eine Ausdehnung bis zu 6 mm ^{3}/cm ^{3}. Amalgame mit noch größeren Silbergehalt kontrahieren anscheinend überhaupt nicht, die Expansion bei 73 % Silbergehalt ist schon ganz beträchtlich, wird jedoch von 77–80 %igen Amalgamen weit übertroffen. Das 80 %ige Amalgam ist nach 30 Tagen sogar um 18,6 % größer als gleich nach dem Legen der Füllung. Es ist von selbst einleuchtend, daß derartige Amalgamsorten für die Praxis unbrauchbar sind; ebenso können solche Amalgame keine Verwendung finden, die nach 30 Tagen ihr Anfangsvolumen noch nicht erreicht haben, denn diese Amalgame gestatten infolge ihrer großen Kontraktion während eines sehr langen Zeitraumes den zahlreichen Erregern der Karies das Eindringen in die Kavität, wodurch die Möglichkeit der Zer-

störung des Dentins gegeben ist. Versuche von Black mit Amalgamwürfeln auf ihre Bruchfestigkeit haben Ergebnisse gezeitigt, aus denen hervorgeht, daß quecksilberarme Amalgame erst bei 170 kg, quecksilberreiche dagegen schon bei 143 kg zu Bruche gehen. Von der Härte des Amalgams ist natürlich auch die Abnutzungsgröße durch den Kauakt abhängig. Deshalb ist das richtige Mischen des Amalgams eine außerordentlich wichtige Komponente für die gute Haltbarkeit einer Amalgamfüllung oder Krone. Denn bei zu geringen Hg-Mengen wird das Amalgam bröckelig, während es bei zu reichlichem Quecksilbergehalt weich bleibt. In beiden Fällen jedenfalls ist es für die durch den Kauakt hervorgerufenen Kräfte nicht widerstandsfähig genug. Black hält das Mischungsverhältnis zwischen Hg und Spänen dann für günstig, wenn die verwendete Hg-Menge gerade genügt, eine plastische Masse zu bilden, in welcher sich nach andauerndem kräftigem Kneten die Papillarlinien der Haut scharf abdrücken. Für das richtige Maß des Knetens lasse sich jedoch keine feste Regel aufstellen, das bleibe am besten der Beurteilung und Erfahrung des einzelnen überlassen.

In Deutschland werden wohl auf Grund der oben wiedergegebenen Untersuchungen von Sterner-Rainer im allgemeinen Amalgame von 50 % Silbergehalt in Anwendung gebracht, während Sömjen (Budapest) hat feststellen können, daß in der amerikanischen Literatur fast ausnahmslos Amalgamsorten mit hohem Silbergehalt von etwa 65—68 % Silbergehalt der Vorzug gegeben wird.

Wie dem auch sei, wichtig auch für jedes gute Amalgam ist die Ausführung unserer Arbeit, da die Haltbarkeit einer solchen Füllung davon abhängig ist, wie man beim Stopfen das Amalgam verdichtet hat, welches Mischungsverhältnis zwischen Quecksilber und Spänen man gewählt hat und welche Zeit man zum Mischen selbst gebraucht hat. Hat man alle diese Momente, die die Haltbarkeit einer Amalgamfüllung maßgebend beeinflußen, von Anfang an beachtet, so steht der Verwendung des Amalgams auch zum Kronenbau nichts im Wege und es lassen sich durch Amalgamkronen, wie das von anderen Autoren bestätigt wird, unter Ausschaltung aller erwähnten Fehlerquellen ganz ausgezeichnete Resultate erzielen. Wer jedoch diese Punkte unberücksichtigt läßt, der wird bei der Anwendung der Amalgamkrone nur Mißerfolge zu gewärtigen haben.

Im folgenden Teil meiner Arbeit komme ich nunmehr zu den eigentlichen Verankerungsmitteln der Amalgamkrone. Wir sind heute geneigt, jede aus Amalgam aufgebaute Molaren- oder

Prämolarenkrone kurzweg mit dem Ausdruck „Amalgamkrone“ oder „Witzelkrone“ zu belegen.

Witzel selbst jedoch macht bei den von ihm ausgebauten Kronen Unterschiede, und zwar unterscheidet er Kuppelfüllungen, Pyramiden- oder Kegelfüllungen und Amalgamkronen. Unter Kuppelfüllungen versteht Witzel mehr oder minder niedrige, die zerstörte Kaufläche überwölbende Füllungen aus Amalgam, welche nur in der Kavität verankert werden. Die Pyramiden- oder Kegelfüllung ist nichts anderes als eine modifizierte Kuppel, die jedoch ihrer Höhe entsprechend ihre Verankerung nicht nur in der Kavität, sondern auch durch einen im Wurzelkanal befestigten Stift finden muß.

Die Amalgamkronen unterscheiden sich von den Pyramidenfüllungen nur darin, daß Witzel bei diesen sowohl die Kontaktpunkte ausgebildet als auch die Kaufläche der natürlicher Molaren ähnlich gestaltet wissen möchte.

Es zeigt sich oft, daß trotz starker Zerstörung der Kaufläche die Wände des Zahnstumpfes noch stark und hoch genug sind, um einer Amalgamkuppelfüllung genügend Halt allein im Pulpenkavum geben zu können. Das ist durchaus der Fall, wenn die Hartsubstanzen der Zahnkrone noch etwa zur Hälfte erhalten sind. Die Verankerung eines solchen Amalgamblockes geschieht dann durch eine möglichst kastenförmige Ausarbeitung der Pulpahöhle mit einer entsprechenden Randpräparation der zur Verfügung stehenden Wände. Es werden nach einer exakt ausgeführten Wurzelbehandlung die Kanaleingänge mit Phosphatzement kastenförmig abgeschlossen, sodaß die Brücke des Zahnes zusammen mit dem Zementverschluß der Kanaleingänge den Boden der Kavität bilden. Sind die Zahnwände noch stark und ist ihre Höhe noch groß genug, so kann die Pulpakavität etagenförmig erweitert werden (Münch). Dabei stehen zwei Möglichkeiten zur Verfügung, in dem man entweder die Pulpenhöhle nach kauflächenwärts etagenförmig erweitert mit senkrechten Wänden, in denen man dann Unterschnitte anbringen müßte, oder aber die Wände der einzelnen etagenförmigen Abschnitte nach wurzelwärts divergierend gestaltet. Im letzteren Falle wäre die denkbar solideste und stärkste Befestigung der im Pulpenkavum zur Verankerung gelangenden Füllungen geschaffen, die durch Unterschnitte und Haftlöcher nicht erzielt werden kann.

Leider sind aber in vielen Fällen die Wände der zur Behandlung kommenden Zähne durch kariöse Einschmelzungsprozesse für eine derartige Präparation nicht mehr stark genug. Man muß sich dann eben mit Anbringen einer Haftrinne rund in die Wand des Pulpenkavums begnügen, immer in dem Bestreben, den unteren Teil der Höhle größer zu gestalten als

den Eingang. Nur so ist eine stabile Verankerung für das Füllungsmaterial einigermaßen gesichert.

Oft ist man sogar gezwungen, die Wände wegen ihrer allzu schwachen Beschaffenheit durch Zement zu verstärken und in diese Zementschicht wieder Haftrinnen hineinzubohren.

Eine andere Art der Verankerung erwähnt Miller, der in den Fällen, wo das Anbringen von Unterschnitten und Haftpunkten sich sehr schwierig gestaltet, das Zinkphosphatzement, das bekanntlich eine verhältnismäßig große Klebfähigkeit hat und an der Zahnwand mehr oder weniger fest haftet, zur Befestigung des Amalgams benützt. Das Zement wird in ziemlich weichem Zustand eingeführt und der Kavitätenboden damit bedeckt; während es noch weich ist, wird das Amalgam aufgedrückt und mit geeigneten Instrumenten in das weiche Zement hineingepreßt. Ist dann das Zement erhärtet, so wird das Amalgam intensiver kondensiert und die Füllung in der üblichen Weise vollendet.

Ist jedoch mehr als die Hälfte der Hartsubstanzen der Zahnkrone zerstört, so wird es in den meisten Fällen nicht möglich sein einen genügenden Halt für die aufzubauende Krone durch Verankerung im Pulpenkavum zu erzielen. Wir müssen dann zu anderen Verankerungsmöglichkeiten greifen, die wohl fast alle auf dem gleichen Prinzip beruhen, dem Einlassen eines oder mehrerer Stifte in die Wurzelkanäle. Bezüglich des Verankerungsmaterials, der Gestaltung der Stifte und der Art der Befestigung derselben im Wurzelkanal finden sich viele Abweichungen.

Als Verankerungsmaterial kommen zur Verwendung Eisen, Nickel, Nickelin, Gold, Silber, Stahl, Aluminium, Messing und V2A-Stahl. Auf das Verhalten dieser Materialien zum Amalgam werde ich später noch eingehen.

Die einfachste Form der Stiftverankerung ist die Verwendung eines geraden Stiftes, wie ihn Witzel benutzt hat. Zum Ausbohren der Wurzelkanäle hielt sich Witzel drei verschiedene Stärken von Bohrern vorrätig, um je nach der Stärke des zu behandelnden Wurzelkanals einen entsprechend starken Stift anzubringen. Mit den schraubenförmigen Bohrern verfolgte er den Wurzelkanal 6—8 mm weit und paßt dann einen spitz zugefeilten Stift aus hartem Neusilberdraht von der Stärke des Bohers so in den Kanal, daß der Stift auch ohne Zement fest sitzt. Ist der Stift zu dick, so geht er nicht weit genug in den Kanal, er klemmt; ist er zu dünn, so hält er nicht im Kanal ohne Zement fest. Den Teil des Stiftes, der in den Kanal versenkt wird, feilt man konisch zu, der aus dem Kanal herausragende wird vierkantig gefeilt und mit Einschnitten versehen. Diese vierkantige Form ist deshalb erforderlich, weil an einem runden Stift das Amalgam beim Stopfen sich drehen

und keinen Halt bekommen würde. Durch die kantige Gestaltung und die Einschnitte dagegen ist eine gute Haftmöglichkeit für das Amalgam gegeben.

Bei mehrwurzeligen Zähnen ist es selbstverständlich, daß man nach Möglichkeit immer die stärksten Wurzeln zur Verankerung heranzieht, also bei den unteren Molaren die distale, bei oberen Molaren die palatinale Wurzel. Für untere Prämolaren und obere zweite Prämolaren kann man nach Witzel Stifte von 1,2 mm Dicke benützen, ebenso für die stärksten Wurzeln der oberen und unteren Molaren. Für die oberen ersten Prämolaren empfiehlt es sich jedoch, dünnere Stifte bis höchstens 1 mm Dicke zu wählen und dafür zwei solche dünnen Stiftchen in Anwendung zu bringen; obwohl diese Kanäle sehr dünn und oft gekrümmt sind und deshalb nicht sehr weit ausgebohrt werden können, gibt diese Art der Verankerung doch der Amalgamkrone einen genügenden Halt.

In Ausnahmefällen wird man zur Versenkung eines Stiftes auch einmal einen Kanal mit kleinerem Lumen heranziehen, nämlich dann, wenn beispielsweise der sonst benützte stärkste Kanal durch kariöse Einschmelzungen so stark erweitert ist, daß durch das Einfügen eines Stiftes und den später darauf zur Wirkung kommenden Kaudruck die Gefahr des Zerspringens der Wurzel sehr groß ist. Der Stift allein jedoch kann den Amalgamaufbau nicht halten; es muß stets eine wenn auch wenig tiefe Kavität im Pulpenkavum selbst vorhanden sein (Münch). In dieser flachen Kavität kann man, um eine noch bessere Verankerung zu erzielen, Unterschnitte, ringsherumlaufend, anbringen. Zeliska hält jedoch Unterschnitte im Pulpenkavum für verwerflich, da durch sie nur Bruchlinien geschaffen würden. Diese Ansicht steht jedoch nicht im Einklang mit der Witzels, dessen Kuppelfüllungen ja ausschließlich durch Unterschnitte gehalten werden. Zeliska rät auch von der Verwendung von Wurzelpasten ab, da diese die Wände der Kanäle leicht mit einem schwer entfernbaren Überzug überzögen, welcher ein Festsitzen des Stiftes unmöglich mache, da das Zement dann nicht mehr hafte. Er möchte Guttaperchaspitzen in Verbindung mit Zement angewandt wissen. Diese Sorge scheint mir jedoch nicht am Platze zu sein, da nach gründlichem Auswaschen des für den Stift freigehaltenen Kanalteiles das Zement und somit auch der Stift genügend fest haftet. Nach Witzel hat man vor dem endgültigen Einsetzen des Stiftes den aus der Wurzel herausstehenden Teil desselben so zu richten, daß er direkt in die Kaufurche des Antagonisten hineinbeißt. Damit soll erreicht werden, daß der Anker möglichst mitten in die aufzubauende Krone zu liegen kommt. Bei einwurzeligen Zähnen kommt man in den meisten Fällen mit einem geraden Stift zum Ziele.

Bei mehrwurzeligen Zähnen jedoch muß man den freien Teil des Stiftes entsprechend bajonettförmig abbiegen. Nach Austrocknung des Kanals kann man dann den Stift einzementieren. In die das Pulpenkavum bis zu einem gewissen Teil füllende Zementmasse wird nun eine etwa linsengroße Portion Amalgam gestopft und so mit der noch weichen Zementpaste verankert. Selbstverständlich kann man auch vor dem Stopfen erst das Zement erhärten lassen. Witzel hat experimentell nachgewiesen, daß ein in dieser Weise befestigter Stift ohne Umfüllung mit Amalgam eine Belastung bis 25 kg aushält; trotzdem rät er ab, sich auf die Festigkeit des Stiftes allein zu verlassen, denn die dauernd rüttelnden Bewegungen, wie sie der Kauakt bedinge, seien schließlich doch etwas anderes als der gleichmäßige Zug des Experimentes, und es wäre vielleicht doch eine allmähliche Lockerung des Stiftes denkbar. Träte eine solche aber auch nur im geringsten Grade ein, so wäre damit auch gleich die ganze Befestigung in Frage gestellt. Deswegen sei es erforderlich, daß der Stift durch das Amalgam in seiner Lage unverrückbar festgehalten werde, und das sei der Fall, wenn das Amalgam, in welchem der Stift fixiert ist, noch in der Kavität eine Verankerung finde. Stift und Füllung müssen sich gegenseitig stützen. Deshalb empfiehlt Witzel, unbedingt Unterschnitte im Pulpenkavum anzubringen. Seine Experimente haben gezeigt, daß ein unter Berücksichtigung dieser Umstände hergestellter Aufbau bis zum Zerreißen des Verbindungsdrahtes und bei seitlicher Belastung bis zum Bersten der Wurzel trägt. Daß man eine Amalgamkrone auch mit einem Flachzahn versehen kann, möchte ich hier nur erwähnen, von der Beschreibung der Befestigungsweise jedoch Abstand nehmen, da diese mich zu weit führen würde, ganz abgesehen davon, daß diese Art der kombinierten Amalgamkrone heute wohl kaum noch Anwendung findet.

Die Verwendung von Stiften zum Aufbau von Amalgamkronen ist heute wohl am weitesten verbreitet, nur die Formgebung des Stiftes hat die verschiedensten Variationen durchgemacht. So verwenden wir am Zahnärztlichen Universitäts-Institut zu Würzburg einen dem erweiterten Wurzelkanal entsprechend zurechtgefeilten Stift aus Nickelindraht oder einer Platinlegierung, dessen über den Kanal herausragendes Ende schlingenförmig umgebogen ist. Die überragende Schlinge dient als Verankerung und als Halt für die aufzubauende Amalgamfüllung. Der Aufbau wird praktischer Weise nicht die Konturen der ehemaligen Zahnkrone wiedergeben, da sonst ein Abbröckeln des erhärteten, spröden Amalgams durch Inanspruchnahme beim Kauakt zweifellos eintreten würde. Man wird vielmehr das Material in Form einer Kuppel bauen, deren Scheitelpunkt mit dem Antagonisten in Kontakt steht (Münch).

Keibel formt aus einem dünnen Nickelindraht ein hufeisenförmiges Gebilde, dessen Spitzen er bei Molaren in zwei Wurzelkanalöffnungen versenkt und zementiert. Er benützt im Oberkiefer den palatinalen und mesialen Kanal und erreicht damit, daß durch eine solche Stellung die Kavität in ihrer gesamten Breite von dem Querstück des Hufeisens durchzogen und somit eine möglichst große Retention für das Amalgam geschaffen wird. Zweckmäßiger Weise rauht er das Querstück an, um dem Füllmaterial einen besseren Halt zu sichern.

Werkenthin schlägt vor, einen Haltstift zu verwenden, der von der Krone bis tief in die Wurzel hineinreicht und möglichst am Zahnhalsteil eine kolbige Verdickung aufweist. Dadurch soll eine größere Stabilität des in der Wurzel mit Zement befestigten Stiftes erzielt werden. Er wählt entweder einen Stift aus Platiniridium oder aus 18 kar. hartem Goldklammerdraht, der mit Platin legiert ist, auch einen Reinnickel- oder Neusilberstift, wie er als Wurzelzapfen für Daviskronen dient, hält er für widerstandsfähig genug. Der Stift soll entweder eine knopfförmige Gestalt im Kronenteil haben oder aber wenigstens stark angerauht sein. Stifte, die im Kronenteil eine kreuzförmige, krückstockförmige oder auch eine kugelförmige Gestalt haben, sind auch als Ankerstifte verwandt worden. Ich selbst habe Versuche mit einer Ringschraube angestellt, wie sie im Handel käuflich ist. Leider sind jedoch diese Art Schrauben nicht in genügend dünner Ausführung erhältlich (die schwächste im Handel käufliche Ringschraube hat einen Durchmesser von 1,8 mm), so daß man einerseits den Kanal zu stark erweitern muß, andererseits auch der Ringteil zu stark ist, so daß das Amalgam, da es nicht mehr in genügender Dicke aufgetragen werden kann, bei Belastung vom Ringteil abspringt.

Starcke hat als Anker Goldnägel in den Wurzelkanal einzementiert, deren Köpfe zur Verankerung des Amalgams dienten.

Luther empfiehlt die Einführung einer etwa 6 mm langen Neusilberschraube in den Wurzelkanal, um die herum das Amalgam aufgebaut wird. Hier seien auch die von der Firma Friedr. Krupp A.-G. hergestellten Aufbauschrauben aus V2A-Stahl erwähnt, die entweder mit versenktem Kopf als 10 mm lange oder aber mit Vierkantkopf als 9, 10 und 11 mm lange Schrauben in den Dental-Depots erhältlich sind. Zu letzteren wird ein kleiner Schraubschlüssel mitgeliefert. Laut Gebrauchsanweisung werden die kleinen Schrauben in den mit weichem Zement angefüllten Wurzelkanal festgedreht. Ich halte diese Befestigungsart von Schrauben in den Wurzelkanälen für eine sehr günstige Lösung, obwohl einige wenige Autoren die Schrauben nach Art der Holzschrauben festgeschraubt wissen möchten,

also direkt in das Zahnbein ohne jede Zementbefestigung. Bei dieser Methode treten durch das Einschrauben Spannungen in den Kanalwänden auf, deren Größe nicht kontrollierbar ist, sodaß beim Hinzukommen des beim Kauakt auf den Stift und somit auch auf die Kanalwandungen wirkenden Druckes die Wurzel leicht springen kann. Das Schraubengewinde sollte deshalb besser nicht als direktes Mittel zur Befestigung, sondern vielmehr als eine starke um den ganzen Stift herumziehende Haftrinne für das als Befestigungsmittel gewählte Zement angesehen werden. Es ist einleuchtend, daß ein solcher mit Zement festgesetzter Schraubenstift einen besseren Halt im Wurzelkanal hat als ein glatter zylindrischer oder auch konischer Stift. Deshalb wird es von Vorteil für die Haltbarkeit der aufzubauenden Krone sein, wenn man jeden zylindrischen Stift, ganz gleich welche Gestalt er im Kronenteil bekommen haben mag, mit einem Schraubengewinde versieht.

Eine Befestigungsart, die lediglich ihrer Kuriosität wegen Anspruch auf Erwähnung hat, möchte ich hier anführen, bei der eine mit einem Gewinde versehene Kanüle und ein dazu passender Stift Verwendung finden. Der Kanal wird dem Durchmesser der Kanüle entsprechend erweitert. Die Kanüle wird dann aufgeschnitten, in den Kanal eingeführt, der Stift wird eingeschraubt, wodurch die Kanüle auseinandergeht und gegen das Dentin festgeklemmt wird. Der Halt dieses nur auf einer Klemmwirkung beruhenden Stiftes erscheint mir doch sehr fraglich, ganz abgesehen davon, daß auch hier wieder ein Druck auf die Wurzelwandungen ausgeübt wird, der besser vermieden werden sollte, da nach Fertigstellung der Füllung ja auch der beim Kauakt auftretende Druck auf die Wurzelwandungen zur Wirkung kommt.

Hat ein Kanal ein sehr weites Lumen, das entweder durch ungeschicktes Erweitern mit dem Bohrer oder auch dadurch entstanden sein mag, daß man große Mengen kariösen Zahnbeines aus dem Kanal zu entfernen genötigt war, so kann man einen gewöhnlichen Stift mit oder ohne Gewinde nicht ohne weiteres anwenden. Die Wurzelwandungen sind dann meist so dünn, daß die Gefahr des Zerspringens der Wurzel sehr groß ist. Dahme gibt für solche Fälle, um überhaupt eine genügende Stabilität einerseits und eine ausreichende Verankerung für die aufzubauende Krone andererseits zu erreichen, folgende Methode an: man nimmt eine Kanüle, die das Lumen möglichst weit ausfüllt, und setzt sie mit Amalgam fest, auch Zement kann man zu diesem Zwecke verwenden. In die Röhre wird dann ein passender Stift einzementiert, der in seinem über die Kanüle herausragenden Teil abgebogen wird zur Verankerung des Amalgamaufbaues. Ich würde jedoch davon absehen, die Kanüle mit Amalgam festzusetzen,

da, wie aus den Ausführungen über die Eigenschaften des Amalgams hervorgeht, es mir wegen der fast bei jedem Amalgam auftretenden Expansion nur dazu angetan erscheint, die an sich schon sehr schwache Wurzel zu sprengen. Viel günstiger ist es in solchem Falle, eine Kanüle (eventuell mit Gewinde im Innern) in den Kanal einzuführen, um die herum man Wachs fließen läßt, welches man nach Erkalten mit der Kanüle herausnimmt, einbettet und aus Gußmetall gießt. Diese so gewonnene „Gußfüllung mit Kanüle" befestigt man nach Anbringen von kleinen Unterschnitten mit Zement im Wurzelkanal, um dann den Stift entweder einzuzementieren bezw. einzuschrauben, um welchen man dann die Krone aufbauen kann. Man erzielt auf diese Weise eine künstliche Verstärkung des Wurzelkanals, ohne wie bei der Verwendung von Amalgam Gefahr laufen zu müssen, daß die Wurzel gesprengt wird.

Ist ein Zahn so tief zerstört, daß gar keine Wandungen mehr vorhanden sind, und soll dieser Zahnrest aus irgend welchen Gründen dennoch erhalten werden, so muß man versuchen, durch Kronenringe eine kastenähnliche Form über den Rest herzustellen. Brasch paßt der Wurzel einen Ring an, den er am oberen Rande umbördelt, um ein Hinabgleiten des Ringes nach der Wurzel zu verhindern. In den Ring hinein wird dann das Amalgam kondensiert, dessen Unterlage der Wurzelrest ist. Ganz ähnlich geht van Vleck vor, der eine Platinspange verwendet, die mit Gold zusammengelötet wird. Das Gold soll einen dünnen Überzug bilden zwecks besserer Verbindung mit dem Amalgam. Die Spange wird aufzementiert, darauf das Amalgam in die gewonnene Kavität eingebracht. Van Vleck mischt die Silberfeilung mit möglichst viel Quecksilber, so daß das Amalgam sehr dünn wird. Mit dieser Mischung verfertigt er die halbe Füllung, um sie mit einer etwas Hg-ärmeren Mischung zu vervollständigen. Dadurch will er einmal erreichen, daß das Goldlot, das über die Platinklammer geschwemmt wurde, eine innigere Verbindung mit dem Amalgam eingeht, zum anderen soll das noch überschüssige Quecksilber von der Hg-ärmeren Mischung aufgesogen werden.

Auch Werkenthin erwähnt den Amalgamierungsprozeß, indem er sagt: „Da das noch freie Quecksilber des plastischen Amalgams bezw. seine Quecksilber-Silberlösung den Stiftkopf gleichfalls amalgamiert und dadurch eine innige Verschmelzung herbeiführt, eignen sich fast alle für Wurzelstifte gebräuchlichen Materialien gut für den in Rede stehenden Zweck."

Ohme hat nun untersucht, wie weit die von Werkenthin angeführte innige Verschmelzung für die Verankerung von

Stift und Amalgam beim Amalgamaufbau nutzbar gemacht werden kann, bezw. ob sie überhaupt eine Verankerung darstellt. Er hat seine Versuche an Stiften aus Eisen, Zink, Nickel, Nickelin, Gold, Silber, Stahl, V2A-Stahl, Aluminium, Messing und Neusilber ausgeführt und zwar in zwei Versuchsreihen, am Amalgamblock mit nichtangerauhtem und mit angerauhtem Stift.

Schon beim Sägen dieser Blöcke machte er die Wahrnehmung, daß die mit nicht angerauhtem Stift verfertigten Probestücke eine Lockerung zwischen Amalgam und Stift zeigten, so daß die Stifte meist schon beim Sägen herausfielen. Die noch restlichen festsitzenden Stifte unterzog Ohme einer Festigkeitsprobe in Bezug auf ihre Verankerung im Amalgam durch Rütteln, Klopfen und Hebeln. Eine große Anzahl der Stifte ließ sich mit Leichtigkeit entfernen, der Rest mit nur geringer Mühe. Das Stiftnegativ im Amalgamblock zeigte in keinem Falle auch nur die geringste Verletzung; Ohme hält dieses Ergebnis für einen Beweis, daß unmöglich eine feste Verbindung beider Körper eingetreten sein könne. Die dagegen mit angerauhtem Stift hergestellten Amalgamprobestücke saßen sowohl beim Sägen als auch nach sämtlichen Lockerungs- und Entfernungsversuchen noch vollkommen fest.

Die mikroskopische Untersuchung ergab, daß die im Amalgam fixierten glatten Stifte keinen Amalgamierungsprozeß erkennen ließen, vielmehr konnte man deutlich die Abgrenzung des Amalgams vom Stift sehen. Auch die angerauhten Stifte zeigten keinen Amalgamierungsprozeß. Eisen, Messing, Silber, V2A-Stahl usw. zeigten gleiche Resultate, nur Aluminium wurde in seiner Struktur geschädigt.

Daraus geht hervor, daß zwischen Amalgam und Verankerungsstift keine feste, innige chemische Verbindung entsteht; vielmehr ist nur rein mechanisch durch Anrauhen des Stiftes ein Festhalten zwischen Stift und Amalgam zu erzielen. Für den Halt eines solchen mechanisch fest verankerten Aufbaues ist nach Ohme die einzige Bedingung ein gutes Fundament, welches einzig und allein in nur solchen Zahnstümpfen zu suchen ist, deren Wurzeln noch nicht durch Karies angegriffen sind und in einem ihrer Kanäle dem Verankerungsstift sicheren Halt bieten können.

Aus biologischen Erwägungen heraus lehnen manche Praktiker eine Wurzelbehandlung mittels Wurzelfüllung an Molaren ab, da diese ja doch in einer großen Anzahl von Fällen nicht exakt durchgeführt werden kann. Sie wählen deshalb in den Fällen, die sich dazu eignen, die Methode der Pulpaamputation, die ja im Laufe der Jahrzehnte viele Wandlungen erfahren hat mit dem Ziele, eine möglichst biologische Wurzelfüllung anzustreben. Die Verwendung von Stiften ist natürlich

dann nicht möglich. Schon um 1900 hat Heidecke ein Verankerungsmittel angegeben, in der Literatur als „Füllungsanker nach Heidecke“ besprochen. Es sind dies kleine Metallplättchen, an die kleine Drahthaken oder Ösen gelötet sind. Nach Amputation der Kronenpulpa befestigt man mit Zement ein solches Plättchen in der Pulpahöhle. Die Haken bezw. Ösen bilden dann die Verankerung für das Amalgam. Sachse empfiehlt bei dem Gebrauch der Füllungsanker, die Pulpahöhle am Boden tief zu unterschneiden und dann das Plättchen des Ankers etwas größer zu schneiden, als der Eingang des Kavum ist. Schiebt man dann erst das eine Ende schräg in die Pulpahöhle in den Unterschnitt und drückt dann das andere Ende hinein, so erhält man schon eine gewisse mechanische Befestigung, welche zusammen mit dem Zement einen erhöhten Halt bietet.

In der „Zahnärztlichen Rundschau“ 1935, Heft 5, gibt nun Sömjen (Budapest) eine ganz neue Verankerung ohne Stift an, auch von der Erwägung ausgehend, daß die Verfahren der Wurzelfüllmethoden nicht mehr den heutigen Forderungen entsprechen, die an die biologische Wurzelbehandlung gestellt werden. Das Verankerungsmittel besteht aus einem zweckmäßig gebogenen Wilpa-Drahtnetz, das in die Pulpakammer des zu behandelnden Zahnes versenkt und dort mit Zement befestigt wird. Die dazu verwendeten Netze sind in den Dentaldepots erhältlich und zwar in verschiedenen Stärken. Nach

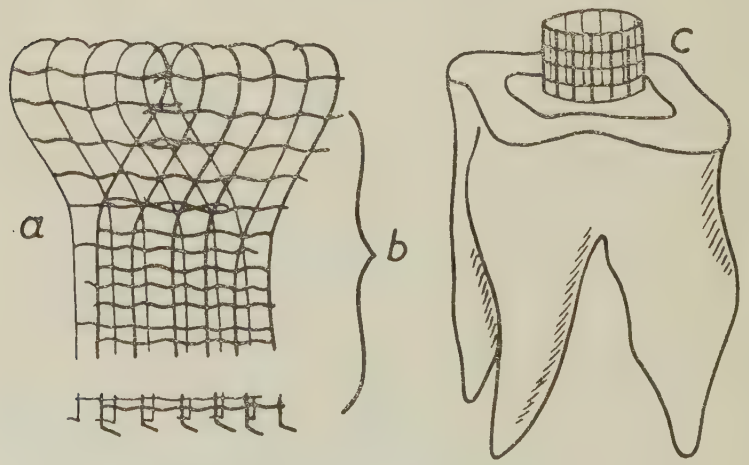

Abb. a: T-Kreuzschnittform
Abb. b: Eisenbahnschienen-Kreuzschnittform
Abb. c: Zylinder- oder Rohrform

Sömjen sind solche Netze am besten geeignet, die auf den Quadratzentimeter eine 144er Dichte haben und bei denen die Dicke der Drähte 0,25 mm ist. Bei Prämolaren ist nach seiner Meinung auch ein dichteres, dünneres Netz zu verwenden, entsprechend der schmäleren Pulpakammer. Sömjen hat nun drei verschiedene Formen von Ankern angegeben, eine T-Kreuzschnittform, an der man Kopf und Hals unterscheidet (Abb. a), eine Eisenbahnschienen-Kreuzschnittform mit Kopf, Hals und Sohle (Abb. b), und eine Zylinder- oder Rohrform (Abb. c).

Die Vertertigung des Netzankers geschieht folgendermaßen: man schneidet vom Netz der Größe der aufzubauenden Krone entsprechend ein 1,2 bis 2 cm langes und ca. 3 mm breites Stück mit einer Metallschere ab. Zum Biegen verwendet man am besten zwei Nadelhalter mit schmalem Schnabel oder zwei Klemmen, da sonst ohne ihre Anwendung leicht Kreuzdrähte herausfallen und somit das ganze Netz zerfällt. Sömjen möchte für Molaren mit genügend großer Pulpakammer die Eisenbahnschienen-Kreuzschnittform angewandt wissen und für Prämolaren die T-Kreuzschnittform. Die Rohrform leiste in jenen Fällen gute Dienste, in denen man wegen des tiefen Bisses nur einen niedrigen Zahn aufbauen könn.e Der Zwischenraum zwischen Antagonisten und höchstem Kopf des Ankers soll ca. 2 bis $2^1/_2$ mm betragen. Die Befestigung der Ankerformen geschieht nach erfolgter Pulpenamputation mit Zement. Sömjen schließt seine Abhandlung mit folgenden Worten: „Diese so aufgebaute Krone ist auch statisch viel fester als die mit einem Stift befestigte. Das Zement bleibt viel fester am Netz, als wenn ein einfacher Stift angebracht worden wäre. Andererseits ist aber der Kreuzschnitt, der an der Berührungsgrenze des Amalgams und des Zementes liegt und maximal in Anspruch genommen wird, viel größer als beim Stift, und so gleichen sich die durch äußere Krafteinwirkungen (Belastung, Kauen) zustandegekommenen inneren Kraftäußerungen auf einer viel größeren Fläche aus, wodurch die Trägfähigkeit eine viel größere wird."

Ich habe Versuche mit der von Sömjen angegebenen Verankerung angestellt und zwar über ihre Verarbeitungseigenschaften am Patienten und ihre Haltbarkeit am extrahierten Zahn gegenüber den Stiftverankerungen. Durch die vielen zur Formung des Ankers nötigen Phasen wird die Methode im Vergleich zur Stiftverankerung wesentlich kompliziert. Ich möchte daher die T- und Eisenbahnschienenform überhaupt ablehnen, da diese beiden Formen außerdem noch den Nachteil aufweisen, daß man das Amalgam in dem horizontal freiwerdenden Raum des Ankers nur sehr mangelhaft kondensieren kann. Anders liegt der Fall dagegen bei der Zylinderform, die einmal sehr

leicht und schnell herzustellen ist und außerdem den Aufbau der Amalgamkrone sehr einfach gestaltet.

Für die Belastungsversuche am extrahierten Zahn habe ich die ungünstigsten Verhältnisse gewählt, indem ich den Druck nicht senkrecht auf den Zahn, sondern in einer Richtung von bukal nach lingual oder umgekehrt habe einwirken lassen. Zur Untersuchung sind Amalgamkronen gekommen, die mit einem zylindrischen Netzanker aus starkem Wipla-Geflecht (144er Dichte, 0,25 mm Drahtstärke), mit einem solchen aus schwachem Geflecht (dichteres Netz, dünnere Drahtstärke) oder mit einem abgebogenen Nickelinstift versehen waren. Die mit starkem, zylindrischem Netzanker aufgebauten Kronen hielten den Druckproben vollkommen stand, bei einem Druck von 25—33 kg zersprang zumeist der Zahn; bei den Zähnen, die größere Widerstandsfähigkeit aufwiesen, zeigte sich, daß das Amalgam bei einem Druck von 34—43 kg vom Netzanker gesprengt wurde. Ein Zerreißen des Netzes oder ein Herausreißen des Netzankers aus dem Zement (es wurde „Fixodont" verwandt) konnte ich nicht beobachten.

Die mit schwachem zylindrischem Netzanker aufgebauten Kronen zeigten teils ähnliche Ergebnisse wie die mit starkem Netzanker aufgebauten (Zerbersten des Zahnes bei 25—33 kg), in mehreren Fällen zog sich zwischen 18 und 22 kg das Netz auseinander, sodaß die Drähte des Netzes teils im Amalgam, teils im Zement blieben, in einem Fall wurde das Amalgam bei 18 kg, in einem weiteren bei 15 kg vom Netzanker gesprengt.

Bei den mit Stift verankerten Kronen wurde in allen Fällen das Amalgam bei einem Drucke von 10—18 kg vom Stift gesprengt, es hat also keine mit Stift verankerte Amalgamkrone einen Druck ausgehalten, der zum Zerbersten des Zahnes führte. Aus den Versuchen geht hervor, daß die mit einem zylindrischen Netzanker hergestellten Kronen eine viel größere innere Festigkeit haben als die mit Stiftankern hergestellten Kronen. Der Anwendung der Netzanker in der Praxis steht also nichts im Wege.

Zusammenfassend sei gesagt, daß die Amalgamkrone einen durchaus vollwertigen billigen Kronenersatz darstellt, wenn bei ihrer Herstellung alle Momente, welche die Funktionstüchtigkeit in Frage stellen können, genau beachtet worden sind. Von den verschiedenen Ankern sind praktischer Weise nur die Aufbauschrauben aus V2A-Stahl, entsprechend abgebogene Nickelinstifte und die von Sömjen angegebenen zylindrischen Netzanker anzuwenden, welche sich durch eine besonders große Tragfähigkeit auszeichnen. Die dünnen Wipla-Drahtnetzanker sollten nur bei sehr kleinen Zahnausmaßen in Anwendung gebracht werden.

Dank dieser Drahtnetzverankerung sind wir jetzt in der Lage, die Amalgamkrone auch unter Berücksichtigung biologischer Wurzelbehandlungsmethoden für unsere Patienten funktionstüchtig zu gestalten.

Am Schlusse meiner Arbeit möchte ich meinem verehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. J. Münch, für die freundliche Überlassung des Themas und seine wertvollen Anregungen meinen herzlichsten Dank aussprechen.

Literaturverzeichnis

Arkövy: Über künstl. Zahnkronen und Konturen. D. M. f. Z. 1891 — Ref. Korr. f. Z. 1891.

Barnes: Method of making an Amalgamkrone. Ref. D. M. f. Z. 1902.

Black: Konserv. Zahnheilkunde. Meusser 1914.

Brasch: Über die Konservierungsmöglichkeit gespaltener und tief zerstörter Zähne durch Heilung oder Füllung. Z. R. 1934, Nr. 11.

Dame: Amalgamkronen-Ersatz. Med. Diss. Leipzig 1923.

Feiler: Leitfaden für den Phantomkurs der konservierenden Zahnheilkunde. Meusser 1920 Berlin.

Fenschel: Amalgame, Untersuchungs-, Verarbeitungs- und Herstellungsmethoden. Meusser 1919 Berlin.

Fricke: Über die Indikationen und Herstellung der Kuppelfüllungen aus Amalgam nach Witzel. D. M. f. Z. 1899, H. 11. — Korr. f. Z. 1899.

Keibel: Amalgamkronen. Korr. f. Z. 1927, H. 10.

Luther: Befestigung großer Amalgamfüllungen. Ref. Z. R. 1911, Nr. 46.

Michel und Müller: Die konservierende Zahnheilkunde. Berl. Verlagsanstalt, Berlin 1921.

Münch: Klinik der konservierenden Zahnheilkunde. Thieme, Leipzig 1931.

„ Leidfaden für den Phantomkurs der konservierenden Zahnheilkunde. Meusser Berlin 1930.

Ohme: Untersuchungen am Amalgamaufbau in Beziehung zu seinen Verankerungen mit besonderer Berücksichtigung der Technik und Materialien für Metallschliffpräparate. Med. Diss. 1932 Leipzig.

Pape: Füllungsanker von Dr. Heidecke. Görlitz.

Peckert: Einführung in die konserv. Zahnheilkunde. Verl. Hirzel, Leipzig 1912.

Sachse: Füllungsanker nach Heidecke. D. M. f. Z. 1903, H. 5.

Schroeter: Die Amalgamfrage in der Praxis. D. Z. W. 1935, Nr. 3.

Sömjen: Neues Verfahren zum Aufbau der Kronen von zerstörten Zähnen. Z. R. 1935, H. 5.

Sterner-Rainer: Edelmetallegierungen und Amalgame. Meusser, Berlin 1930.

Van Vleck: Die Erhaltung alter Molaren, an denen die gewöhnlichen künstl. Kronen nicht mehr angebracht werden können. Ref. Korr. f. Z. 1893.

Werkenthin: Lehrbuch der Gebißheilkunde. Bd. II, Berlin. Verlagsanstalt, Berlin 1927.

Witzel Ad.: Die Wiederherstellung zerstörter Kauflächen der Seitenzähne durch Kuppel-, Pyramiden-, Zylinderfüllungen und Vollkronen aus Amalgam. D. M. f. Z. 1899, H. 9.

„ Kuppelfüllungen als Ersatz für Mahlzahnkronen. D. M. f. Z. 1894, H. 12

„ Das Füllen der Zähne mit Amalgam. Berl. Verlagsanstalt, Berlin 1899.

„ Über Amalgamkronen. Z. R. 1902. — Korr. f. Z. 1902.

„ Über das System des Kronenbaues aus Amalgam. Oe. Z. f. Stom. 1903, H. 4.

Zeliska: Die Amalgamkrone. Oe. U. V. f. Z. 1921.

D. M. f. Z. = Deutsche Monatsschrift für Zahnheilkunde.
D. Z. W. = Deutsche zahnärztliche Wochenschrift.
Korr. f. Z. = Korrespondenzblatt für Zahnärzte.
Med. Diss. = Medizinische Dissertation.
Oe. U. V. f. Z. = Österr.-ungar. Vierteljahrsschrift für Zahnheilkunde.
Oe. Z. f. Stom. = Zeitschrift für Stomatologie.
Z. R. = Zahnärztliche Rundschau.

Lebenslauf

Ich, Hans-Joachim Theil, wurde am 22. Januar 1912 zu Gößnitz (Thür.) als dritter Sohn des Fabrikbesitzers Hans E. Theil und seiner Frau, Annemarie geb. Brandt, geboren. An meinem Geburtsort besuchte ich 4 Jahre die Volksschule, danach das Friedrichs-Gymnasium zu Altenburg und legte dort am 26. Febr. 1931 meine Reifeprüfung ab. Darauf begab ich mich zum Studium der Zahnheilkunde nach Leipzig, wo ich am Ende des S./S. 1932 mein Physikum bestand. Im S./S. 1933 ging ich zur Universität Würzburg über; ich beendete dort am 15. Dez. 1934 mein zahnärztliches Staatsexamen und erhielt vom Bayer. Kultusministerium meine Approbation. Seit dieser Zeit bin ich als Assistent und Vertreter in der Praxis tätig.

Ich versichere hierdurch ehrenwörtlich, daß die vorliegende Arbeit von mir selbstständig und ohne fremde Hilfe verfaßt worden ist.

Würzburg, im Juni 1935.

(gez.) **Hans-Joachim Theil.**